

УДК 628.1.147

Г.И.БЛАГОДАРНАЯ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ПОВЫШЕНИЕ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КВАРЦЕВОЙ ЗАГРУЗКИ ФИЛЬТРА ПРИ ОБРАБОТКЕ ЕГО АКТИВИРОВАННЫМ РАСТВОРОМ ФЛОКУЛЯНТА

Исследовано влияние активированного раствора флокулянта на изменение электрокинетического потенциала кварцевой загрузки. Приведены результаты исследований изменения ξ - потенциала кварцевого песка, обработанного активированным раствором флокулянта.

Существует ряд электрокинетических явлений, для которых характерно движение раствора относительно заряженной поверхности или наоборот. В электрокинетическом поле наличие заряженной поверхности проявляется в действии на водно-дисперсную систему некоторой силы, и, наоборот, при движении заряженной поверхности относительно раствора индуцируется электрическое поле. В обоих случаях между двойным слоем и средой имеется плоскость скольжения, и результаты измерений можно интерпретировать как изменение плотности заряда до этой плоскости. Строго говоря, ξ - потенциал не является потенциалом межфазной границы, поскольку он развивается целиком внутри жидкой фазы; его можно рассматривать как разность потенциалов в практической однородной среде между точкой на некотором расстоянии от поверхности и точкой на плоскости сдвига [1].

Изучение электроповерхностных свойств частиц может быть выполнено широко известными электрокинетическими методами, из которых наибольшее распространение получили потенциал протекания, электроосмос и электрофорез. Два последних метода связаны с наложением электрического поля на изучаемую систему, а это вносит определенные условности. Метод потенциала протекания свободен от этого недостатка и считается наиболее надежным методом, позволяющий исследовать электрокинетический потенциал фильтрующих материалов, в частности, кварцевого песка.

Исследование электрокинетического потенциала фильтрующих материалов выполняли методом потенциала протекания. При этом исследовании была использована методика, обоснованная в работе [2].

Схема установки для измерения потенциала протекания дана на рис.1.

Диафрагма из отмытой загрузки формируется в трубке *a*, предварительно заполненной водой (необходимо следить за тем, чтобы при формировании или во время работы в загрузку и в трубку под основа-

нием не попадал воздух). Потенциал протекания измерялся с помощью платиновых электродов, помещенных в раствор и подключенных к клеммам потенциометра. Измерения производили при одном направлении давления сверху вниз. Электропроводность измерялась с помощью платиновых электродов площадью 4 см^2 .

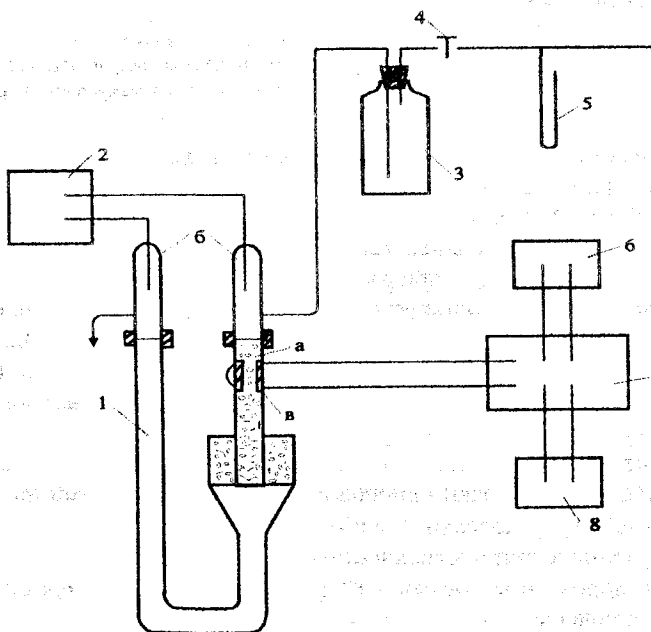


Рис.1 – Схема установки для определения ξ -потенциала методом измерения потенциала протекания:

1 - ячейка; 2 - потенциометр; 3 - колба; 4 - кран; 5 - манометр; 6 - индикатор нуля; 7 - мост постоянного тока; 8 - звуковой генератор; а - загрузка; б, в - электроды

В качестве фильтрующего материала применялся 500-мм слой кварцевого песка ($d_{\text{кв}} = 1 \text{ мм}$), который при выполнении экспериментов был обработан соляной кислотой для растворения пленки гидроокиси железа и тщательно промыт дистиллированной водой до нейтральной реакции.

Загрузки с положительным зарядом получали нанесением на поверхность зерен песка катионных полиэлектролитов с разным содержанием функциональных групп. Водно-дисперсную систему фильтро-

вали через загрузку сверху вниз со скоростью 0,5 м/ч.

Изменение ξ - потенциала кварцевого песка по высоте фильтрующего слоя показано на рис.2. Можно отметить достаточно устойчивые результаты потенциала протекания по высоте фильтрующего слоя, хотя при высоте загрузки 50 см наблюдается более высокое значение ξ - потенциала, чем при высоте фильтрующей загрузки 10 см: ξ - потенциал составляет, соответственно, 33,7 мВ и 300,6 мВ.

Изменение ξ -потенциала кварцевого песка, обработанного активированными растворами полиэлектролитов (флокулянтами ПАА и Магнафлоком LT - 25) было исследовано при высоте фильтрующего слоя 50 см, раствор флокулянта ПАА содержал различный процент функциональных групп 25, 50 и 75%, концентрация раствора Магнафлока LT - 25 0,5% активного вещества. Результаты исследований приведены в таблице и на рис.3.

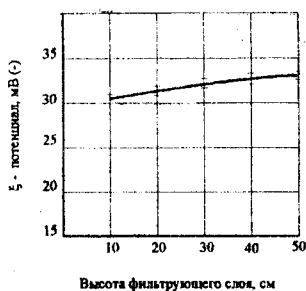


Рис.2 – Изменение ξ -потенциала кварцевого песка по высоте фильтрующего слоя

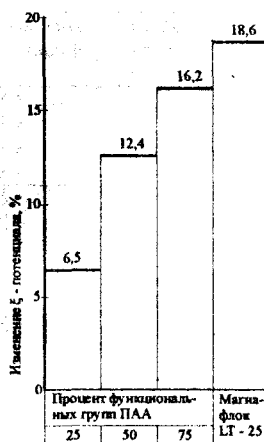


Рис.3 – Изменение ξ -потенциала кварцевого песка, обработанного катионными полиэлектролитами

Данные экспериментов показывают, что величина ξ - потенциала кварцевого песка при обработке её активированным раствором флокулянта более высокая, чем при обработке его обычным флокулянт. При этом повышение процента функциональных групп во флокулянте ПАА вызывает увеличение ξ - потенциала фильтрующей загрузки. Последнее относится как при обработке песка обычным раствором флокулянта, так и активированным. Лучшие результаты получены при

75% содержании функциональных групп во флокулянте ПАА. Более высокие изменения ξ -потенциала имели место при обработке песка раствором флокулянта Магнафлок LT – 25. Использование активированного раствора ПАА позволяет увеличить ξ -потенциал фильтрующей загрузки в среднем на 16,2%, а Магнафлок LT – 25 на 18,6%. Абсолютные значения ξ -потенциала по данным исследований составили: активированного раствора флокулянта ПАА – 30,4, Магнафлок LT – 25-65,6.

Изменение ξ - потенциала кварцевого песка, обработанного катионными полиэлектролитами

№ серии экспери- мента	Процент функцио- нальных групп	Величина ξ - потенциала, мВ		Изменение ξ - потенциала активирован- ного флоку- лянта	Примечание
		обычный флоку- лянт	активированный флокулянт ПАА		
1.	25	+ 8,6	+ 9,1	6,7	Величина филь- рующего слоя 50 см
	25	+ 8,5	+ 9,3	6,5	
	25	+ 8,7	+ 9,2	6,3	
	среднее	+ 8,6	+ 9,2	6,5	
2.	50	+ 21,6	+ 23,9	12,4	
	50	+ 21,4	+ 24,3	12,2	
	50	+ 21,2	+ 24,1	12,6	
	среднее	+ 21,4	+ 24,1	12,4	
3.	75	+ 26,2	+ 30,6	16	
	75	+ 26	+ 30,2	16,4	
	75	+ 26,4	+ 30,4	16,2	
	среднее	+ 26,2	+ 30,4	16,2	
Флокулянт Магнафлок LT - 25					
4.	Концен- трация раствора флокулян- та 0,5% активного вещества	+ 55,3	+ 65,6	18,6	
		+ 55,2	+ 65,5	18,8	
		+ 55,4	+ 65,7	18,4	
		+ 55,3	+ 65,6	18,6	
		+ 55,3	+ 65,6	18,6	

Учитывая, что коагулированные примеси, поступающие на фильтр, имеют отрицательный заряд, то повышение ξ -потенциала фильтрующей загрузки, имеющей положительный заряд, позволит интенсифицировать процесс очистки воды на фильтрах и повысить надежность их работы [3].

1. Адамсон А. Физическая химия поверхностей: Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 568 с.

2. Вейцер Ю.И., Колобова З.А., Сафонова Г.М. Влияние знака электрического заряда загрузки и взвешенных веществ на процесс фильтрования. - Научные труды АКХ, т. 97 - М.: ОНТИ АКХ, 1974. - С. 33 - 42.

3. Душкин С.С., Сорокина Е.Б., Благодарная Г.И. Повышение эффективности работы фильтров очистных сооружений водопровода // Вестник ХГПУ: Сб. научных трудов. Вып. 65. - К.: Техніка, 1999. - С. 30-34.

Получено 17.01.2002

УДК 628.345:541.183:543.22

Л.В.КРАМАРЕНКО, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЗЫ КОАГУЛЯНТА НА ПРОЦЕСС КОНТАКТНОЙ КОАГУЛЯЦИИ

Статья посвящена проблеме исследования метода контактного осветления воды, в частности, изучению влияния дозы коагулянта на эффект контактной коагуляции. При использовании данного метода установлено, что доза коагулянта уменьшается на 20-35%.

Контактная коагуляция как метод разделения суспензии, принципиально отличный от всех других методов разделения суспензий, может иметь практическое значение для различных производств, где возникает задача очистки малоконцентрированных растворов от диспергированных в них твердых частиц. Для выделения твердой фазы из жидкой при контактной коагуляции используются силы молекулярного притяжения (силы прилипания) между астабилизированными частицами твердой фазы и поверхностью сорбента. Использование поверхности зерен зернистого слоя в качестве сорбента для контактной коагуляции позволяет путем фильтрования достичь практически полного выделения твердой фазы из жидкой при весьма высокой коллоидной степени дисперсности твердых частиц и весьма крупнозернистой структуре слоя. Это последнее обстоятельство позволяет вести процесс разделения со значительно меньшими затратами энергии, чем при фильтрации через осадок на поверхности фильтрующей основы, особенно через осадок тонкого строения.

Большой интерес этот метод разделения суспензий представляет для глубокой очистки больших масс воды от мельчайших взвешенных и коллоидных примесей в целях водоснабжения.

По существу присущих контактной коагуляции особенностей для разделения твердой и жидкой фаз не требуется каких-либо специальных процессов как до, так и после осуществления коагуляции в зернистом слое.

Преимущества контактной коагуляции перед обычной коагуляци-